

(19)



(11)

EP 2 679 103 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.01.2014 Patentblatt 2014/01

(51) Int Cl.:

A24B 3/04 (2006.01)

F26B 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13172226.6**

(22) Anmeldetag: **17.06.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(30) Priorität: **26.06.2012 DE 102012210832**

(71) Anmelder: **HAUNI Maschinenbau AG**

21033 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Fischer, Carsten**
21423 Winsen/Luhe (DE)

• **Dick, Jürgen**

21526 Hohenhorn (DE)

• **Scherbarth, Michael**

21502 Geesthacht (DE)

• **Seyer, Stefan**

20535 Hamburg (DE)

• **Ullner, Tim**

21039 Hamburg (DE)

• **Grigutsch, Torsten**

21035 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Müller Verweyen**

Patentanwälte

Friedensallee 290

22763 Hamburg (DE)

(54) **Trommeltrockner zum Trocknen von Tabak, und entsprechendes Trocknungsverfahren**

(57) Ein Trommeltrockner zum Trocknen von Tabak umfasst eine drehbar gelagerte Trommel (10) mit einem Trommelkörper (11) und einer Mehrzahl von an dem Trommelkörper (11) angeordneten Hubschaufeln (13). Die Hubschaufeln (13) sind relativ zu dem Trommelkörper (11) verstellbar.

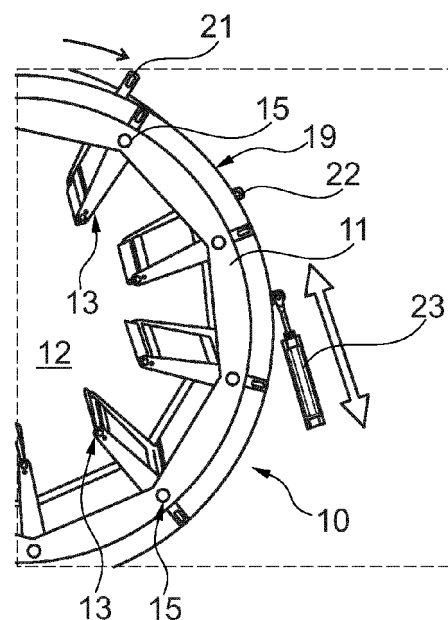


Fig. 1

EP 2 679 103 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trommeltrockner zum Trocknen von Tabak, umfassend eine drehbar gelagerte Trommel mit einem Trommelkörper und einer Mehrzahl von an dem Trommelkörper angeordneten Hubschaufeln. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Trocknungsverfahren unter Verwendung eines solchen Trommeltrockners.

[0002] Für die Trocknung von Schnitttabak werden herkömmliche Trommeltrockner eingesetzt. In diesen wird der Tabak durch beheizte Schaufeln und erhitzte Luft getrocknet. Der Transport des Tabaks durch die Trommel erfolgt durch ein Anheben des Tabaks mittels Hubschaufeln und anschließendem Fallen in der Trommel.

[0003] Ein Trommeltrockner mit einer Mehrzahl von einem Wärmemedium durchströmter, an der Innenseite der Mantelwand angeordneter Hubschaufeln ist beispielsweise aus der EP 1 929 888 A1 bekannt.

[0004] Grundsätzlich ist es je nach der zu trocknenden Tabaksorte bzw. Tabakmischung erwünscht, Einfluss auf die Füllfähigkeit und den Geschmack des Tabaks zu nehmen. Beispielsweise ist bekannt, dass mit Änderungen der Luftmenge, Luftrichtung und Schaufeltemperatur Einfluss auf Füllfähigkeit und Geschmack des Tabaks genommen werden kann.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Trommeltrockner und ein entsprechendes Trocknungsverfahren bereitzustellen, die verbesserte Möglichkeiten zur Einflussnahme auf Füllfähigkeit und/oder Geschmack des zu trocknenden Tabaks bieten.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs. Die Erfindung hat erkannt, dass die Austauschfläche zwischen Tabak und Luft sowohl die Füllfähigkeit als auch den Geschmack signifikant beeinflusst. So wirkt sich eine hohe Austauschfläche positiv auf Leistung und Füllfähigkeit aus, eine geringe Austauschfläche eher positiv auf den Geschmack. Abhängig von der Qualität des Tabaks, vorzugsweise der Tabakmischung, kann sowohl eine hohe Füllfähigkeit als auch ein bestimmter Geschmack Ziel der Trocknung sein. Es ergibt sich also eine hohe Variabilität, wenn die Austauschfläche zwischen Luft und Tabak einstellbar gestaltet wird, und dies wird erfindungsgemäß durch relativ zu dem Trommelkörper verstellbare Hubschaufeln erreicht. Gemäß einem anderen Aspekt wird das Verhältnis zwischen Lufttrocknung und Kontakttrocknung über die beheizten Hubschaufeln erfindungsgemäß einstellbar bzw. variierbar.

[0007] Vorzugsweise sind die Hubschaufeln um eine zu einer Drehachse der Trommel parallele Schwenkachse schwenkbar. In diesem Fall ist es bevorzugt, wenn die Hubschaufeln um mindestens 25°, vorzugsweise um mindestens 30°, beispielsweise um mindestens 35°, gegen eine Radialrichtung schwenkbar sind.

[0008] Vorzugsweise weisen die Hubschaufeln an ihrem freien Ende jeweils ein abgewinkeltes Kantenteil auf.

In diesem Fall kann eine weitere vorteilhafte Variationsmöglichkeit der Abwurfcharakteristik, und dadurch der Austauschfläche zwischen Luft und Tabak, dadurch erreicht werden, dass das Kantenteil relativ zu der jeweiligen Hubschaufel verstellbar, insbesondere verschwenkbar ist. Die Schwenkachse des Kantenteils ist dabei vorzugsweise parallel zu der Schwenkachse der jeweiligen Hubschaufel orientiert.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Trommelkörpers in einer ersten Verstellposition der Hubschaufeln;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Trommelkörpers in einer zweiten Verstellposition der Hubschaufeln;

Fig. 3 einen Ausschnitt aus Fig. 1 im Detail;

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht eines Trommelkörpers in einer ersten Verstellposition der Hubschaufeln; und

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht eines Trommelkörpers in einer zweiten Verstellposition der Hubschaufeln.

[0010] Ein Trommeltrockner zum Trocknen von Tabak bzw. Tabakmischungen umfasst eine drehbar gelagerte Trommel 10 mit einem Trommelkörper 11, der insbesondere zylindrisch ausgeführt ist, wobei hiervon nicht nur kreisrunde Querschnitte, sondern beispielsweise auch mehreckige bzw. vieleckige Querschnitte umfasst sind. Die Trommel 10 weist nicht gezeigte äußere Mantel- und Stirnwände auf. Im Inneren der Trommel 10 bzw. des Trommelkörpers 11 ist somit ein Trocknungsraum 12 für den zu trocknenden Tabak gebildet. Das Drehlager für die Trommel 10 sowie Einrichtungen zum Rotieren der Trommel 10 im Trocknungsbetrieb sind in den Figuren nicht gezeigt. Die Rotationsrichtung der Trommel 10 im Trocknungsbetrieb ist in den Figuren mittels eines Pfeils angedeutet. Der Trommeltrockner weist ebenfalls nicht gezeigte Einrichtungen, insbesondere einen Kreislauf, zum Erzeugen eines heißen Luftstroms durch den Innenraum der Trommel 10 während des Trocknungsbetriebs auf, nämlich Leitungen, Gebläse, Heizeinrichtungen, Drehdurchführungen und dergleichen.

[0011] Am Innenumfang des Trommelkörpers 11 ist eine Mehrzahl von in den Trocknungsraum 12 hineinragenden Hubschaufeln 13 vorgesehen. Die Hubschaufeln 13 können gleichmäßig über den Umfang des Trommelkörpers 11 verteilt sein. Die Hubschaufeln 13 nehmen den zu trocknenden Tabak aufgrund der Rotation der Trommel 10 mit. Der von den Hubschaufeln 13 mitgenommene Tabak fällt ab einer bestimmten Hubhöhe, die

von unterschiedlichen Parametern, wie Rotationsgeschwindigkeit der Trommel 10, Form und Positionierung der Hubschaufeln 13, Form und Positionierung etwaiger Kantenteile 16 (siehe nachfolgende Beschreibung) etc. abhängt, wieder auf den Boden der Trommel 10 zurück. Auf diese Weise ergibt sich eine bestimmte Abwurfcharakteristik 14 für den von den Hubschaufeln abgeworfenen Tabak, siehe Fig. 4 und Fig. 5. Dies wird im Folgenden noch genauer erläutert.

[0012] Die Hubschaufeln 13 bzw. Oberflächen der Hubschaufeln 13 sind vorzugsweise beheizbar. Die Hubschaufeln 13 weisen zu diesem Zweck vorzugsweise von einem heißen Fluid, beispielsweise heißem Wasser oder Dampf, durchströmbare Hohlräume auf. Jede Hubschaufel 13 kann beispielsweise zwei Seitenteile 17 und ein dazwischen angeordnetes, beheizbares Mittelteil 18 aufweisen (siehe Fig. 3). Der Trommeltrockner weist zweckmäßigerweise nicht gezeigte Einrichtungen zum Erzeugen eines heißen Fluidstroms durch die Hubschaufeln 13 während des Trocknungsbetriebs, insbesondere in einem Kreislauf, auf, nämlich Leitungen, Pumpe bzw. Gebläse, Heizeinrichtungen, Drehdurchführungen und dergleichen. Die Hubschaufeln 13 können alternativ beispielsweise elektrisch beheizbar sein.

[0013] Erfindungsgemäß sind die Hubschaufeln 13 schwenkbar an dem Trommelkörper 11 angelenkt. Zwischen jeder Hubschaufel 13 und dem Trommelkörper 11 ist daher ein Schwenklager 15 vorgesehen. Die entsprechende Schwenkachse ist vorzugsweise parallel zu der Rotationsachse der Trommel 10 orientiert. Fluidleitungen zwischen den Hubschaufeln 13 und dem Trommelkörper 11 sind im Hinblick auf die Verstellbarkeit der Hubschaufeln 13 vorzugsweise flexibel, d.h. als Schlauchleitungen ausgeführt.

[0014] Sämtliche Hubschaufeln stehen vorzugsweise mit einer einheitlichen Verstelleinrichtung 19 in Wirkverbindung. Die Verstelleinrichtung 19 ist insbesondere ringförmig um den Umfang des Trommelkörpers 11 angeordnet und relativ zu dem Trommelkörper 11 in Umfangsrichtung verschiebbar.

[0015] Die Wirkverbindung zwischen der Verstelleinrichtung 19 und den Hubschaufeln 13 wird in dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 durch an den Hubschaufeln 13 vorgesehene Langlöcher 21 (siehe Fig. 1 und Fig. 2) und darin eingreifende, an der Verstelleinrichtung 19 vorgesehene, insbesondere stiftförmige Mitnehmer 20 (siehe Fig. 3) realisiert. Die Langlöcher 21 sind vorzugsweise in Fortsätzen 22 der Hubschaufeln 13 vorgesehen, die sich über die Drehachse 15 hinweg auf die dem freien Ende der jeweiligen Hubschaufel 13 entgegengesetzte Seite erstrecken. Die Langlöcher 21 können insbesondere in den Seitenteilen 17 der Hubschaufeln 13 vorgesehen sein. Alternativ können beispielsweise die Mitnehmer an den Hubschaufeln 13 und die Langlöcher an der Verstelleinrichtung 13 vorgesehen sein. Es sind des Weiteren andere Wirkverbindungen denkbar als Mitnehmer und Langlöcher.

[0016] Die Verstelleinrichtung 19 wird vorzugsweise

mittels eines Aktuators 23 betätigt, der einerseits mit der Verstelleinrichtung 19 und andererseits beispielsweise mit dem Trommelkörper 11 verbunden ist. Der Aktuator 23 kann beispielsweise ein Linearaktuator sein, der tangential oder mit einer überwiegenden Tangentialkomponente auf die Verstelleinrichtung 19 einwirkt. Der Aktuator kann insbesondere pneumatisch oder elektrisch angetrieben sein. Die Verstellrichtung des Aktuators 23 ist in Fig. 1 mittels eines Doppelpfeils illustriert.

[0017] In Fig. 1 und Fig. 4 sind die Hubschaufeln 13 etwa radial zu dem Trommelkörper 11 angeordnet. Es ergibt sich somit die in Fig. 4 dargestellte Abwurfcharakteristik 14 für den von den Hubschaufeln 13 angehobenen Tabak. Der Tabak wird hier relativ früh abgeworfen und es ergibt sich eine breite Verteilung, d.h. ein großer Winkelbereich und eine hohe Austauschfläche (Querschnittsfläche 14 in Fig. 4) zwischen dem abgeworfenen Tabak und der heißen Luft in dem Innenraum 12 der Trommel 10. Anders ausgedrückt ist das Verhältnis zwischen Lufttrocknung und Kontakttrocknung über die beheizten Hubschaufeln 13 hier relativ groß. Dies wirkt sich positiv auf die Leistung des Trockners und auf die Füllfähigkeit des getrockneten Tabaks aus.

[0018] Ausgehend von der Einstellung gemäß Fig. 4 sei angenommen, dass für eine andere zu trocknende Tabaksorte bzw. -mischung beispielsweise eher eine positive Geschmacksbeeinflussung gewünscht ist, die sich insbesondere mit einer geringeren Austauschfläche erzielen lässt. In diesem Fall wird im Stillstand der geleerten Trommel 10 der Aktuator 23 betätigt, hier beispielsweise ausgefahren, wodurch die Verstelleinrichtung 19 relativ zu dem Trommelkörper 11 um dessen Umfang verschoben wird, und zwar im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und Fig. 2 im Gegenuhrzeigersinn. Die an der Verstelleinrichtung 19 vorgesehenen Mitnehmer 20 wirken auf die Fortsätze 22 der Hubschaufeln 13 und bewirken dadurch eine Verschwenkung der Hubschaufeln 13 um die jeweilige Schwenkachse 15, wobei die Mitnehmer 20 in den entsprechenden Langlöchern 21 gleiten. Ausgehend von der radialen Position der Hubschaufeln 13 gemäß Fig. 1 und Fig. 4 werden die Hubschaufeln 13 dabei in der der Drehrichtung der Trommel 10 (hier Uhrzeigersinn) entgegengesetzten Drehrichtung verschwenkt, hier also im Gegenuhrzeigersinn. Der Trockner ist daher mit entgegen der Drehrichtung der Trommel 10 geschwenkten Hubschaufeln 13 betreibbar. Aufgrund der auf sämtliche Hubschaufeln 13 wirkenden einheitlichen Verstelleinrichtung 19 wird sichergestellt, dass sämtliche Hubschaufeln 13 um denselben Winkel verschwenkt werden. Zudem wird der Verstellaufwand erheblich reduziert im Vergleich zu einer separaten Verstellung jeder einzelnen Hubschaufel 13.

[0019] Die Hubschaufeln 13 können bis zu einer maximal geneigten Endposition verschwenkt werden, in der die Mitnehmer 20 an den entsprechenden Enden der Langlöcher 21 anschlagen; die Endposition kann auch durch andere Anschlagmittel definiert werden. Die Endposition mit maximal geneigten Hubschaufeln 13 ist in

Fig. 2 und Fig. 5 illustriert. Der maximale Schwenkwinkel α (siehe Fig. 5) der Hubschaufeln 13 beträgt vorzugsweise mindestens 25°, weiter vorzugsweise mindestens 30°, beispielsweise mindestens 35°, kann aber auch über 35° liegen.

[0020] In der verschwenkten Position der Hubschaufeln 13 wird, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, der Tabak wesentlich später abgeworfen und es ergibt sich eine schmale Verteilung, d.h. ein kleiner Winkelbereich und eine geringe Austauschfläche (Querschnittsfläche 14 in Fig. 5) zwischen dem abgeworfenen Tabak und der heißen Luft in dem Innenraum 12 der Trommel 10. Anders ausgedrückt ist das Verhältnis zwischen Lufttrocknung und Kontakttrocknung über die beheizten Hubschaufeln 13 hier relativ klein. Dies wirkt sich positiv auf den Geschmack des getrockneten Tabaks aus.

[0021] Die Trommel 10 kann je nach den Anforderungen an das zu trocknende Produkt bezüglich Füllfähigkeit und Geschmack auf eine beliebige Zwischenposition zwischen der etwa radialen Orientierung gemäß Fig. 1, Fig. 4 und der maximale geneigten Orientierung gemäß Fig. 2, Fig. 5 eingestellt werden. Die Verstellung der Hubschaufeln 13 erfolgt insbesondere bei stillstehender Trommel 10. Während des Betriebs der Trommel 10 ist der Aktuator 23 bzw. die Verstelleinrichtung 19 vorteilhaft arretiert, damit eine definierte feste Stellung bzw. Neigung der Hubschaufeln 13 sichergestellt ist. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, eine Verstellbarkeit der Hubschaufeln 13 während des Betriebs der Trommel 10 vorzusehen.

[0022] In der bevorzugten Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 weisen die Hubschaufeln 13 an ihrem freien Ende jeweils ein abgewinkeltes bzw. abwinkelbares Kantenteil 16 auf. Das Kantenteil 16 ist relativ zu dem jeweiligen Schaufelkörper 25 vorteilhaft verstellbar, insbesondere um eine Schwenkachse 24 (siehe Fig. 3) verschwenkbar. Der Schaufelkörper 25 bezeichnet dabei eine Hubschaufel 13 ohne Kantenteil 16. Die Verstellbarkeit der Kantenteile 16 relativ zu den Schaufelkörpern 25 ermöglicht eine weitere vorteilhafte Variabilität der Abwurfcharakteristik und dadurch der Austauschfläche zwischen Luft und Tabak. Die Schwenkachse 24 ist vorzugsweise parallel zu der Schwenkachse 15 orientiert. Die Verstellung und Arretierung der Kantenteile 16 kann beispielsweise manuell erfolgen. Auch eine gesteuerte, beispielsweise elektrische Verstellung, ist denkbar.

Patentansprüche

1. Trommeltrockner zum Trocknen von Tabak, umfassend eine drehbar gelagerte Trommel (10) mit einem Trommelkörper (11) und einer Mehrzahl von an dem Trommelkörper (11) angeordneten Hubschaufeln (13), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubschaufeln (13) relativ zu dem Trommelkörper (11) verstellbar sind.

2. Trommeltrockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubschaufeln (13) jeweils um eine insbesondere zu einer Drehachse der Trommel (10) parallele Schwenkachse (15) schwenkbar sind.

3. Trommeltrockner nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubschaufeln (13) um mindestens 25° gegen eine Radialrichtung schwenkbar sind.

4. Trommeltrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Hubschaufeln (13) an ihrem freien Ende jeweils ein abgewinkeltes und/oder abwinkelbares Kantenteil (16) aufweisen.

5. Trommeltrockner nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kantenteil (16) relativ zu der jeweiligen Hubschaufel (13) verstellbar, insbesondere verschwenkbar ist.

6. Trommeltrockner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse (24) des Kantenteils (16) parallel zu der Schwenkachse (15) der jeweiligen Hubschaufel (13) orientiert ist.

7. Trommeltrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockner (10) ein den Umfang des Trommelkörpers (11) umfassendes Verstellelement (19) aufweist, das mit den verstellbaren Hubschaufeln (13) in Wirkverbindung steht.

8. Trommeltrockner nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellelement (19) ringförmig und durch Verschiebung in Umfangsrichtung relativ zu dem Trommelkörper (11) betätigbar ist.

9. Trommeltrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verstellbaren Hubschaufeln (13) jeweils einen über die Schwenkachse (15) überstehenden Fortsatz (22) zum Angreifen eines Verstellelements (19) aufweisen.

10. Trommeltrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung einer Hubschaufel (13) mittels eines in ein Langloch (22) eingreifenden Mitnehmers (20) erfolgt.

11. Trommeltrockner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Versorgung mit einem Fluid die Hubschaufeln (13) mit dem Trommelkörper (11) über Schlauchleitungen verbunden sind.

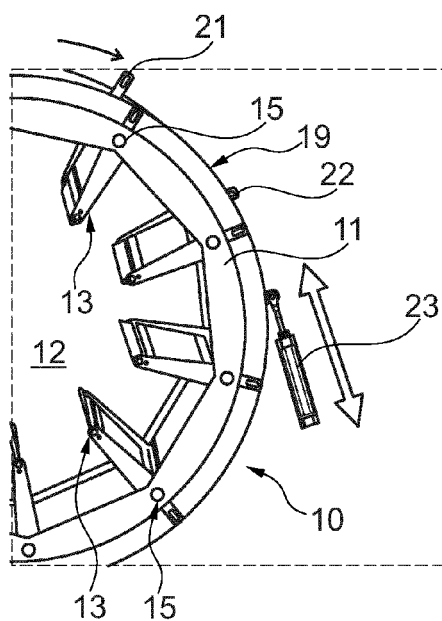


Fig. 1

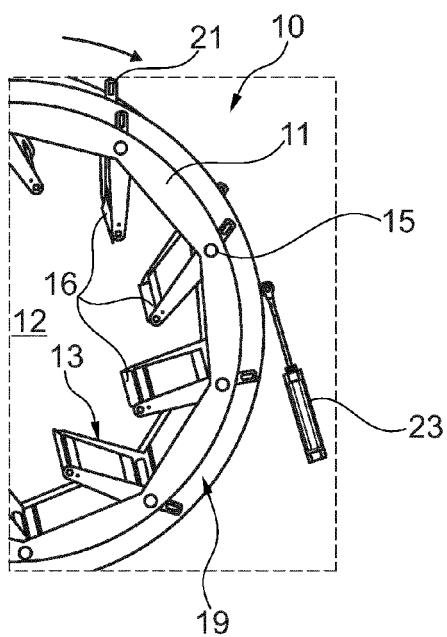


Fig. 2

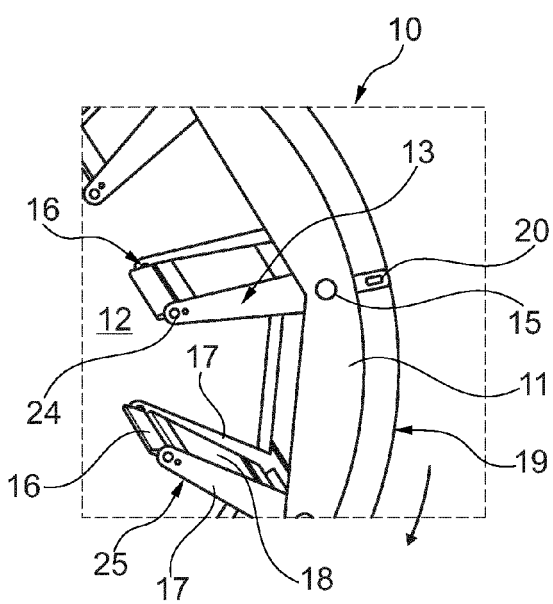


Fig. 3

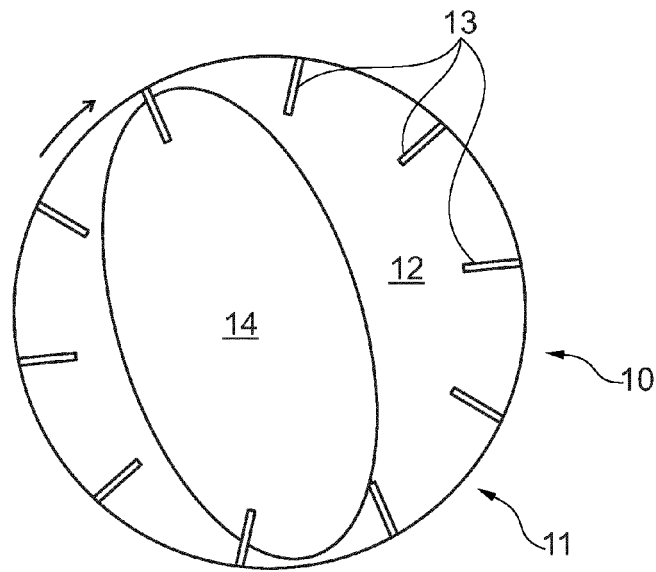


Fig. 4

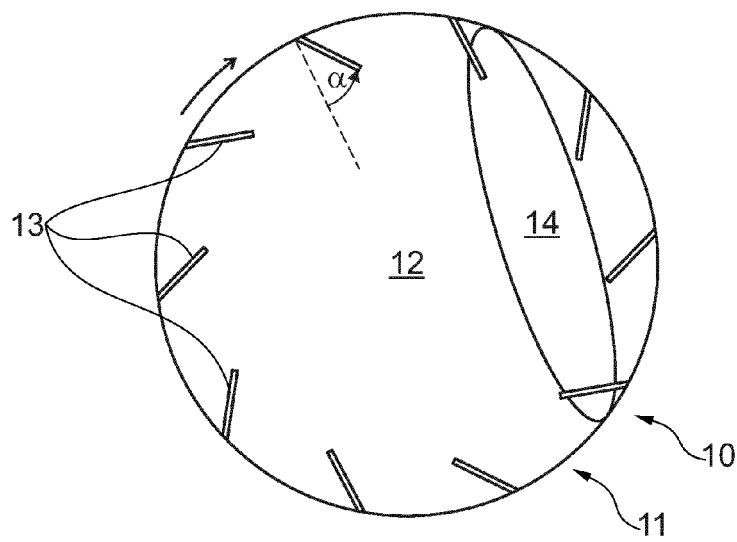


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1929888 A1 [0003]